

# ŠKOLSKO NATJECANJE IZ FIZIKE ZA UČENIKE OSNOVNIH ŠKOLA

ŠK. GOD. 2023./2024.

22. SIJEČNJA 2024.

**VAŽNO:** Tijekom ispita ne smiješ se koristiti nikakvim pisanim materijalima (knjigama, bilježnicama, formulama...). Za pisanje se koristi kemijskom olovkom ili naličperom. Pri ruci ne smiješ imati mobitel ni druge elektroničke uređaje osim kalkulatora.

**NAPOMENA:** U svim zadacima, gdje je potrebno, uzmi da je  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

## 1. zadatak (10 bodova)

Čovjek mase  $80 \text{ kg}$  uspinje se stepeništem visine  $15 \text{ m}$  koje ima  $N$  stepenica jednakih visina. Ako se čovjek uspne za jednu stepenicu, gravitacijska potencijalna energija poveća mu se za  $120 \text{ J}$ .

a) Ako je snaga čovjeka pri penjanju  $600 \text{ W}$ , odredi ukupno vrijeme penjanja, visinu pojedine stepenice te ukupan broj stepenica.

b) Ako bi čovjek nosio torbu mase  $10 \text{ kg}$  sa sobom pri penjanju tim stepenicama, koliko bi iznosilo njegovo vrijeme penjanja kad bi njegova snaga uspinjanja i dalje bila  $600 \text{ W}$ ?

Pretpostavi da je proces penjanja proces stopostotne korisnosti.

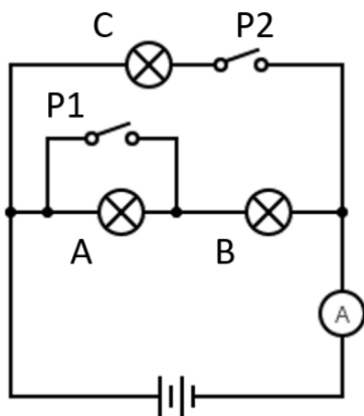
## 2. zadatak (9 bodova)

U strujni krug spojene su tri žaruljice, A, B i C, te dva prekidača, P1 i P2, kao što je prikazano na slici. Žaruljice A i B imaju međusobno jednak otpor koji iznosi  $15 \Omega$ .

Ako su oba prekidača otvorena, jakost struje koju mjeri ampermetar iznosi  $150 \text{ mA}$ .

Ako su oba prekidača zatvorena, jakost struje koju mjeri ampermetar iznosi  $360 \text{ mA}$ .

Odredi otpor žaruljice C!



3. zadatak (11 bodova)

Kad se na oprugu konstante elastičnosti  $50 \frac{N}{m}$  ovjesi uteg težine  $1 N$ , njezina duljina iznosi ukupno  $16 cm$ . Ako bismo istom tom oprugom po horizontalnoj podlozi faktora trenja  $0,5$  stalnom brzinom vukli drvenu kocku mase  $0,8 kg$ , koliko bi u tome slučaju iznosila duljina te opruge?

4. zadatak (10 bodova)

Lana i Tina pronašle su čvrstu homogenu drvenu dasku duljine  $4$  metra u spremištu vrtića koji pohađaju. Dasku su balansirale na osloncu od jedne cigle, vrlo blizu tla, tako da je daska poduprta u svojem težištu. Kad je svaka od njih stala na sam kraj suprotnih dijelova daske, daska se nagnula na stranu na kojoj je Lana. Ravnotežni položaj pronašle su tek kad se Lana primakla osloncu za polovinu svoje početne udaljenosti od oslonca dok je Tina ostala na istome mjestu kao i maloprije.

Kroz prozor ih je vidjela njihova mlađa sestra Mila, mase  $10$  kilograma, koja se poželjela igrati s njima. Kako bi uravnotežile dasku dok sve tri stoje na njoj, Lana se primaknula osloncu tako da je njezina udaljenost od oslonca sada četvrtina početne udaljenosti od oslonca, a Mila je stala na dasku tako da je udaljena od Lane  $1$  metar. Tina se pritom nije pomicala. Odredi masu Lane i masu Tine!

5. zadatak (10 bodova)

Davor želi ugraditi bojler za grijanje tople vode na svojoj vikendici. Kupio je preko oglasa na internetu vrlo povoljan bojler zapremnine  $300$  litara, ali nepoznate snage. Nakon instalacije bojlera u kupaonicu napunio ga je vodom iz bunara temperature  $12 ^\circ C$ . Priključio je bojler na gradsku mrežu te se voda zagrijala na  $50 ^\circ C$  za  $4,4$  sata.

Pretpostavimo li da pri grijanju nije bilo gubitaka topline na okolinu, koliko ga je ovo probno grijanje vode došlo ako je cijena jednoga  $kWh$  električne energije  $7$  centa? Kolika je snaga grijača u tome bojleru?

Specifični toplinski kapacitet vode iznosi  $4200 J/kgK$ , a njezina gustoća iznosi  $1000 \frac{kg}{m^3}$ .